

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Програма та робоча програма

навчальної дисципліни

**«ВОДОВІДВІДНІ МЕРЕЖІ І СПОРУДИ»**

(для студентів 4 курсу денної форми навчання

напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)»)

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Водовідвідні мережі і споруди» (для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад: В. О. Тихонюк – Сидорчук. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 26 с.

Укладач: В. О. Тихонюк – Сидорчук

Рецензент: д.т.н., проф. кафедри ВВ та ОВ С. С. Душкін

Затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та очищення вод, протокол №1 від 31.08.2011 р.

## ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	9
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни .....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	13
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	13
2.2. Розподіл часу за модулями і змістовими та форми навчальної роботи студента.....	14
2.3. Зміст дисципліни.....	14
2.4. План лекційного курсу .....	16
2.5. План практичних занять .....	17
2.6. Індивідуальні завдання (денна та заочна форма навчання).....	18
2.7. Самостійна робота студентів.....	19
3. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ.....	20
3.1. Методи та критерії оцінювання ань.....	20
4. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	24

## ВСТУП

Водовідвідні мережі та споруди водовідведення – невід’ємна частина системи водовідведення як галузі сучасного житлово-комунального господарства, яка вирішує питання забезпечення та постійного поліпшення санітарного стану населення міст та оточуючого природного середовища.

Сьогодні уявити сучасне місто, навіть невелике, без повноцінної функціонуючої водовідвідної мережі. Об’єктом водовідведення є: населені пункти, промислові підприємства та поверхня території населених міст та промайданчиків, на яку випадають атмосферні опади. Під сучасною системою водовідведення розуміють комплекс складних інженерних споруд та обладнання, що забезпечують прийом стічних вод у місцях їхнього утворювання, швидке відведення їх за межі будівель, збирання стічних вод з усієї території населених міст, швидке відведення (транспортування) їх по підземним трубопроводам за межі населеного пункту на очисні споруди для їх очистки та знезараження.

Дисципліна «Водовідвідні мережі і споруди» є дисципліною для підготовки бакалаврів напряму підготовки 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)». Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП), що є українським варіантом ECTS. Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з літературою, довідниками та держаними нормами і правилами.

**Програма навчальної дисципліни „Водовідвідні мережі і споруди” розроблена на основі:**

– СВО ХНАМГ „Варіативна частина „Освітньо-кваліфікаційної характеристики бакалавра напряму підготовки 0926 „Водні ресурси”, затверджена 30.08.2007 р.;

– СВО ХНАМГ „Варіативна частина „Освітньо-професійної програми підготовки бакалавра напряму підготовки 0926 „Водні ресурси”, затверджена 30.08.2007 р.;

– СВО ХНАМГ Робочий навчальний план підготовки бакалаврів напряму 6.060103 – „Гідротехніка (водні ресурси)” (скоригований відповідно вимог Наказів МОН України від 21.10.2010 р. № 969/922/216), 2011 р. 2011 р.

**Програма ухвалена:**

– кафедрою «Водопостачання, водовідведення та очищення вод» протокол № 1 від 30.08.2011 р.;

– вченою радою факультету Інженерної екології міст - протокол №1 від «05» вересня 2011 р.

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань проектування водовідвідних мереж і споруд.

Основні завдання дисципліни складаються з формування знань та вмінь, що необхідні для виконання професійних завдань за напрямом підготовки 6.060103 - Гідротехніка (Водні ресурси)».

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є теоретична і практична підготовка студентів з таких питань:

класифікації та характеристики систем і схем водовідведення;  
нормативні документи з організації водовідвідних мереж і споруд;  
теоретичні основи, методи розрахунку, проектування та влаштування водовідвідних мереж і споруд;  
загальні екологічні аспекти проектування та експлуатації водовідвідних мереж і споруд.

У ході вивчення дисципліни студенти повинні

#### **вміти:**

аналізувати та приймати рішення щодо вибору технологічних рішень схем водовідвідних мереж та конструкцій водовідвідних споруд;

давати екологічну оцінку ефективності роботи водовідвідних мереж і споруд;

виконувати розрахунок та обґрунтування водовідвідних мереж і споруд.

#### **знати:**

вимоги нормативних документів до проектування споруд водовідведення;

характеристику і сферу застосування схем водовідвідних мереж;

методи визначення параметрів мереж і споруд водовідведення.

### 1.1.2. Предмет вивчення дисципліни

Предметом вивчення дисципліни є теорія, методи, розрахунок та облаштування мереж і споруд водовідведення населених міст та пром підприємств, проблеми охорони та оздоровлення навколишнього середовища.

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Навчальна дисципліна „Водовідвідні мережі і споруди” належать до циклу нормативних дисциплін напрямку 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси) і призначена для освітньо-професійної підготовки бакалаврів.

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни.	Перелік дисциплін , вивчення яких спирається на дану дисципліну
Водопостачання та водовідведення Металознавство і зварювання, Міські інженерні мережі, Гідравлічні і аеродинамічні машини, Інженерна гідрологія, Інженерна гідравліка, Основи екології Водопровідні системи і споруди Фізико-хімічні методи аналізу води	Експлуатація водогосподарських об'єктів Спеціальні питання гідравліки, водопровідних та водовідвідних споруд Технологія очистки природних вод Водовідвідні мережі і споруди Економіка водного господарства Очистка побутових стічних вод Технологія очистки промислових стічних вод Насосні і повітрорудні станції Реконструкція водопровідно-каналізаційних систем Аналіз ефективності роботи вк систем Ресурсозберігаючі технології водопровідно-каналізаційного господарства

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

**Модуль 1. Водовідвідні мережі та споруди ( 3,5 / 126 )**

**ЗМ 1.1. Загальні відомості про водовідвідні мережі і споруди (1,5/54)**

Загальні відомості про водовідведення. Системи водовідведення. Схеми мережі водовідведення. Основні елементи мережі водовідведення. Басейни водовідведення. Глибина закладення та розташування мереж водовідведення. Розрахункові витрати стічних вод. Графіки коливання припливу стічних вод. Основи гідравлічного розрахунку мережі водовідведення. Дошова мережі водовідведення. Гідравлічний розрахунок мережі.

## ЗМ 1.2. Влаштування, моделювання та оптимізація роботи водовідвідних мереж та споруд (2,0/72)

Конструювання мереж водовідведення. Призначення та область застосування споруд на мережах. Проектування і розрахунок каналізаційних насосних станцій. Екологічні аспекти при проектуванні мереж водовідведення. Умови пройому стічних вод до мереж водовідведення. Техніко-економічне порівняння варіантів мереж водовідведення. Основи математичного моделювання, і оптимізації роботи мережі водовідведення. Моделювання процесу водовідведення з урахуванням часу добігання стічних вод. Методи прогнозування і керування мережами водовідведення. Реконструкція мереж шляхом демпфування. Прогноз водовідведення. Оптимізація мереж водовідведення.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.

Вміння(за рівнями сформованості) та знання	Сфера діяльності	Функції діяльності
Студенти повинні оволодіти знаннями щодо: - призначення та принципів роботи споруд і мереж систем водовідведення населених пунктів і промислових підприємств; - виконання гідравлічних, гідротехнічних та інших інженерних розрахунків елементів водогосподарських мереж та споруд; - розробки ескізів і робочої документації елементів водогосподарських мереж та споруд з використанням нормативної і довідкової літератури; - забезпечення в процесі проектування відповідності розроблюваних конструкцій до технічних завдань, стандартів, норм охорони навколишнього природного середовища, праці і техніки безпеки, вимог прогресивної технології будівництва, а також застосування в проектах стандартизованих і уніфікованих складальних одиниць	Проектна, Виробнича	Виконавська (Проектування і конструювання елементів водогосподарських мереж та споруд)
Керуючись відповідними інструкціями та правилами, за допомогою приладів, інструментів та інших пристроїв проводити спостереження за впливом водогосподарських мереж і споруд на стан навколишнього природного середовища і фіксувати зміни в ньому в результаті застосування обраних технологій, використання сировини та матеріалів	Виробнича	Технологічна: (забезпечення функціонування елементів водогосподарських мереж і споруд)
Бакалавр повинен вміти використовувати технічну документацію, науково-технічну літературу та застосовувати отриманні знання на практиці.	Соціально-виробнича	Управлінська, організаційна



#### **1.4. Рекомендована основна навчальна література**

1. С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.В. Ласков, В.И. Калицун. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: Стройиздат, 1996.
2. В.И. Калицун. Водоотводящие системы и сооружения. - М.: Стройиздат, 1987.
3. В.С. Дикаревский, А.М. Курганов и др. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. - Л.: Стройиздат, 1990.
4. Абрамович И.А. Новая стратегия проектирования и реконструкции систем транспортирования сточных вод. – Харьков, 2005. – 288 с.
5. Ботук Б.О., Ржевский Б.Н., Федоров Н.Ф. «Канализационные сети». - М.:Стройиздат, 2006-252с.
6. Орлов В. О., Шевчук Б. И. Интенсификация работы водоочистных сооружений,— К. : Будивельник, 1989,—128 с.
7. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Жуков А.И., Колобанов С.К. Канализация. - М.: Стройиздат, 1999.
8. Лихачев Н.И., Ларин И.И., Хаскин С.А.и др.; под ред. В.Н.Самохина. Канализация населенных мест и промышленных предприятий/ - 3-е изд., переработанное и дополненное- М.:Стройиздат, 1991.
9. Дикаревский В.С., Курганов А.М., Нечаев А.П., Алексеев М.И. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. - Л.:Стройиздат, 1990.- 224 с.
10. Строительные нормы и правила: СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.- Введен 01.01.1986.- М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1986.- 72 с.
11. Федоров Н.Ф., Курганов А.М., Алексеев М.И. Канализационные сети. Примеры расчета: Учебное пособие для вузов.- 3-е изд., переработанное и дополненное - М.:Стройиздат, 1985.- 223 с.

#### **1.5. Анотації програми навчальної дисципліни**

##### **„ВОДОВІДВІДНІ МЕРЕЖІ І СПОРУДИ”**

**Мета:** Підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань проектування водовідвідних мереж і споруд.

**Предмет:** Теорія, методи, розрахунок та влаштування мереж водовідведення населених міст та промпідприємств, а також розташованих на водовідвідних мережах споруд, проблеми охорони та оздоровлення навколишнього середовища.

**Зміст:** Загальні відомості про водовідведення. Системи водовідведення. Схеми мережі водовідведення. Основні елементи мережі водовідведення. Басейни водовідведення. Глибина закладення та розташування мереж водовідведення. Розрахункові витрати стічних вод. Графіки коливання припливу стічних вод. Основи гідравлічного розрахунку мережі водовідведення. Дощова мережі водовідведення. Гідравлічний розрахунок мережі. Конструювання мереж водовідведення. Призначення та область застосування споруд на мережах. Проектування і розрахунок каналізаційних насосних станцій. Основи математичного моделювання, і оптимізації роботи мережі водовідведення. Моделювання процесу водовідведення з урахуванням часу добігання стічних вод. Методи прогнозування і керування мережами водовідведення. Реконструкція мереж шляхом демпфування. Прогноз водовідведення. Оптимізація мереж водовідведення. Екологічні аспекти при проектуванні мереж водовідведення. Умови пройому стічних вод до мереж водовідведення. Техніко-економічне порівняння варіантів мереж водовідведення.

### **Аннотация программы учебной дисциплины „ВОДООТВОДЯЩИЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ”**

**Цель:** Подготовка специалиста, который будет владеть знаниями, связанными с решением вопросов проектирования водоотводящих сетей и сооружений.

**Предмет:** Теория, методы, расчет и устройство сетей водоотведения населенных мест и промпредприятий а также размещенных на водоотводящих сетях сооружений, проблемы охраны и оздоровления окружающей среды.

**Содержание:** Общие сведения о водоотведении. Системы водоотведения. Схемы сети водоотведения. Основные элементы водоотводящей сети. Бассейны водоотведения. Глубина закладки и расположения сетей водоотведения. Расчетные расходы сточных вод. Графики колебания притока сточных вод. Основы гидравлического расчета водоотводящей сети. Дождевая водоотводящая сеть. Гидравлический расчет сети. Конструирование водоотводящей сети. Назначение и область применения сооружений на сетях. Проектирование и расчет канализационных насосных станций. Основы математического моделирования, и оптимизации работы водоотводящей сети. Моделирование процесса водоотведения с учетом времени добегания сточных вод. Методы прогнозирования и управления водоотводящей сетью. Реконструкция сетей путем демпфирования. Прогноз водоотведения. Оптимизация водоотводящих сетей. Экологические аспекты при проектировании водоотводящей сети. Условия приёма сточных вод в водоотводящие сети. Техничко-экономическое сравнение вариантов водоотводящих сетей.

### **Abstract of the discipline program**

#### **„WATER REMOVAL NETWORKS AND FACILITIES”**

**The purpose:** Training of the specialist which one will possess the knowledge bound to the solution of problems of system engineering of water removal.

**Subject:** The theory, methods, calculation and the device of networks of water removal of the populated places and industrial enterprises, protection and environment enhancement problems.

**Content:** The general data on water removal. Water removal systems. Schemes of a network of water removal. Basic elements of a water taking away network. Water removal pools. Depth of a bookmark and an arrangement of networks of water removal. Settlement expenses of sewage. Schedules of fluctuation of inflow of sewage. Bases of hydraulic calculation of a water taking away network. A rain water taking away network. Hydraulic calculation of a network. Designing of a water

taking away network. Appointment and a scope of constructions to networks. Designing and calculation of sewer pump stations. Ecological aspects at designing of a water taking away network. Conditions of reception of sewage in water taking away networks. Technical and economic comparison of variants of water taking away networks. Bases of mathematical modeling, and optimization of work of a water taking away network. Modeling of process of water removal taking into account time добегания sewage. Methods of forecasting and management of a water taking away network. Reconstruction of networks by a damping. The water removal forecast. Optimization of water taking away networks.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### « Водовідвідні мережі та споруди »

#### 2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

**Таблиця 2.1 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента для денної форми навчання**

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрям, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3,5 Модулів – 1 Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин - 126	Напрями: 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси) Освітньо-кваліфікаційний рівень: Бакалавр	Статус дисципліни: за вибором ВНЗ Рік підготовки: 4-й Семестр: 8-й Лекції: 30 год. Практичні: 15 год. Самостійна робота: 81 год. Вид підсумкового контролю: 8 семестр – іспит

Структура робочої програми навчальної дисципліни « Водовідвідні мережі та споруди » наведена у табл. 2.2.

**Таблиця 2.2 – Структура навчальної дисципліни « Водовідвідні мережі та споруди »**

Спеціальність, спеціалізація, (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестри	Години								Екзамен (семестри	Залік (семестр)
			Аудиторні	у тому числі у тому числі			Самостійна робота	у тому числі у тому числі				
				Лекції	Практичні заняття, семінари	Лабораторні		Контрольні роботи	КП/КР	РГЗ		
6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси) (денна форма навчання)	3,5/ 126	8	45	15	15	-	81	-	30	-	8	-

## 2.2. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента для денної форми навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього кредитів /годин	Форми навчальної роботи			
		Лекції	Семінари та практичні заняття	Лабораторні роботи	СРС
<b>Модуль 1. „Водовідвідні мережі і споруди”</b>	3,5/126	30	15	–	81
<b>ЗМ 1.1.</b> Загальні відомості про водовідвідні мережі і споруди	1,5/54	15	10	–	29
<b>ЗМ 1.2.</b> Влаштування, моделювання та оптимізація роботи водовідвідних мереж та споруд	1,5/72	15	5	–	52

## 2.3. Зміст дисципліни

### Модуль 1. Водовідвідні мережі і споруди (3,5/126)

#### ЗМ 1.1. Загальні відомості про водовідвідні мережі і споруди (1,5/54)

1. Загальні відомості про водовідведення. Історія водовідведення. Стічні води і їхня коротка характеристика. Системи водовідведення. Вибір системи водовідведення

2. Схеми мережі водовідведення. Основні елементи мережі водовідведення. Види схем водовідведення. Розробка схем водовідведення. Басейни водовідведення. Прийоми прокладання мережі.

3. Глибина закладення мережі водовідведення. Розташування мереж водовідведення у профілі вулиць

4. Розрахункові витрати стічних вод. Питоме водовідведення. Коефіцієнти нерівномірності. Визначення розрахункових витрат побутових і виробничих стічних вод. Визначення витрат побутових стоків від міста. Визначення витрат побутових стоків від підприємства. Визначення витрат душових вод від підприємства. Визначення витрат виробничих стоків від підприємства. Графіки коливання припливу стічних вод. Сумарні витрати стічних вод.

5. Основи гідравлічного розрахунку мережі водовідведення. Особливості руху стічних вод у мережі водовідведення. Розрахунок безтискових

трубопроводів. Розрахунок тискових трубопроводів. Розрахункові швидкості руху і мінімальні ухили. Мінімальні діаметри труб, оптимальні ступені їхнього наповнення. Основні задачі гідравлічного розрахунку мережі водовідведення. Висотне проектування мережі водовідведення.

6. Дощова мережа водовідведення. Основні розрахункові параметри. Проектування схем дощової мережі. Визначення розрахункових витрат дощових вод. Гідравлічний розрахунок мережі

### **ЗМ 1.2. Влаштування, моделювання та оптимізація роботи водовідвідних мереж та споруд (2,0/72)**

1. Конструювання мереж водовідведення. Призначення та область застосування споруд на мережах

2. Проектування і розрахунок каналізаційних насосних станцій. Розташування і конструкції каналізаційних насосних станцій. Автоматизація роботи каналізаційних насосних станцій

3. Методи прогнозування і керування мережами водовідведення. Реконструкція мереж шляхом демпфування. Прогноз водовідведення. Перспектива проектування системи водовідведення і його структури. Метод демпфування. Надмірність систем водовідведення. Шляхи мінімізації надмірності. Керування мережами водовідведення шляхом створення регулюючих резервуарів. Оптимізація мереж водовідведення.

4. Основи математичного моделювання, і оптимізації роботи мережі водовідведення. Розрахунок мережі водовідведення за допомогою ЕОМ. Короткий алгоритм рішення стандартної задачі розрахунку мережі водовідведення на ЕОМ. Моделювання процесу водовідведення з урахуванням часу добігання стічних вод.

5. Екологічні аспекти при проектуванні мереж водовідведення. Умови прийому стічних вод до мереж водовідведення. Випуски стічних вод до водойм. Техніко-економічне порівняння варіантів мереж водовідведення.

## 2.4. Лекційний курс

№ теми	Зміст	Кількість годин за спеціальністю 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси)
		Навчання Денне
1.	2.	3.
<b>ЗМ 1.1. Загальні відомості про водовідвідні мережі і споруди</b>		
1.	Загальні відомості про водовідведення. Історія водовідведення. Стічні води і їхня коротка характеристика. Системи водовідведення. Вибір системи водовідведення	3
2	Схеми мережі водовідведення. Основні елементи мережі водовідведення. Види схем водовідведення. Розробка схем водовідведення. Басейни водовідведення. Прийоми прокладання мережі.	2
3	Глибина закладення мережі водовідведення. Розташування мереж водовідведення у профілі вулиць	2
4	Розрахункові витрати стічних вод. Питоме водовідведення. Коефіцієнти нерівномірності. Визначення розрахункових витрат побутових і виробничих стічних вод. Визначення витрат побутових стоків від міста. Визначення витрат побутових стоків від підприємства. Визначення витрат душових вод від підприємства. Визначення витрат виробничих стоків від підприємства. Графіки коливання припливу стічних вод. Сумарні витрати стічних вод.	2
5	Основи гідравлічного розрахунку мережі водовідведення. Особливості руху стічних вод у мережі водовідведення. Розрахунок безтискових трубопроводів. Розрахунок тискових трубопроводів. Розрахункові швидкості руху і мінімальні ухили. Мінімальні діаметри труб, оптимальні ступені їхнього наповнення. Основні задачі гідравлічного розрахунку мережі водовідведення. Висотне проектування мережі водовідведення.	3
6	Дощова мережа водовідведення. Основні розрахункові параметри. Проектування схем дощової мережі. Визначення розрахункових витрат дощових вод. Гідравлічний розрахунок мережі	3
	<b>Всього за ЗМ 1.1.</b>	15
<b>ЗМ 1.2. Влаштування, моделювання та оптимізація роботи водовідвідних мереж та споруд</b>		
1	Конструювання мереж водовідведення. Призначення та область застосування споруд на мережах	3
2	Проектування і розрахунок каналізаційних насосних станцій. Розташування і конструкції каналізаційних насосних станцій. Автоматизація роботи каналізаційних насосних станцій	3



Продовження табл.

1	2	3
4	Методи прогнозування і керування мережами водовідведення. Реконструкція мереж шляхом демпфування. Прогноз водовідведення. Прогноз проектування системи водовідведення і його структури. Надмірність систем водовідведення. Шляхи мінімізації надмірності. Метод демпфування. Керування мережами водовідведення шляхом створення регулюючих резервуарів. Оптимізація мереж водовідведення	3
5	Основи математичного моделювання, і оптимізації роботи мережі водовідведення. Розрахунок мережі водовідведення за допомогою ЕОМ. Короткий алгоритм рішення стандартної задачі розрахунку мережі водовідведення на ЕОМ. Моделювання процесу водовідведення з урахуванням часу добігання стічних вод.	3
6	Екологічні аспекти при проектуванні мереж водовідведення. Умови пройому стічних вод до мереж водовідведення. Випуски стічних вод до водойм. Техніко-економічне порівняння варіантів мереж водовідведення.	3
	<b>Всього за ЗМ 1.2.</b>	15
	<b>ВСЬОГО за Модуль 1. Водовідвідні мережі і споруди</b>	30

## 2.5. Практичні (семінарські) заняття

№ тем и	Зміст	Кількість годин за спеціальністю 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси)
		Навчання Денне
1	Розрахунок чисельності населення і визначення середньої витрати побутових стічних вод	1
2	Визначення витрат промислових стічних вод від промпідприємств	1
3	Проектування водовідвідної мережі.	2
4	Гідравлічний розрахунок самопливних водовідвідних мереж. Складання схеми та таблиць розподілу стічних вод у головному колекторі.	2
5	Побудова поздовжнього профілю головного колектора	2
6	Гідравлічний розрахунок дощової мережі.	1
7	Поточний контроль зі ЗМ 1.1 1	1
	<b>Всього за ЗМ 1.1.</b>	10
1	Мінімальна й максимальна глибина заглиблення трубопроводів. Розрахунок дюкера.	2
2	Розрахунок перепадного колодязя.	1
3	Розрахунок демпфуючого резервуару.	1
4	Поточний контроль зі ЗМ 1.2	1
	<b>Всього за ЗМ 1.2.</b>	5
	<b>ВСЬОГО за Модуль 1. Водовідвідні мережі і споруди</b>	15

## 2.6. Індивідуальні завдання (денна та заочна форма навчання)

### Курсова робота

#### Тема курсової роботи:

#### *„Розрахунок і проектування водовідвідної мережі міста”*

Мета курсової роботи – оволодіння і закріплення студентами навичок вирішення практичних занять та самостійна робота з додатковою літературою при виконанні теоретичної частини У процесі виконання курсової роботи студенти закріплюють одержані теоретичні і практичні знання щодо вирішення задач з розрахунку витрат стічної води від населення та пром підприємств, проектування каналізаційної мережі та споруд на неї, опановують навички роботи з науково-технічною, довідковою літературою.

Якість виконання та захисту курсової роботи оцінюється викладачем за показниками «відмінно», що дорівнює 25-30% загального розподілу балів, «добре», що дорівнює 20-24% загального розподілу балів або «задовільно» що дорівнює 15-19% загального розподілу балів. Успішний захист є обов'язковим і вважається таким за умови правильного виконання завдання та якщо студентом дані відповіді на більшість поставлених питань (допускаються окремі неточності). Захист курсової роботи також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі іспиту. Курсова робота виконується у 7 семестрі, обсяг роботи 25-30 стор., загальний обсяг часу на виконання курсової роботи – 30 годин.

№	Зміст КР	Обсяг, стор.	Кількість годин за спеціальністю 6.060103 – Гідротехніка (водні ресурси)”
1	2	3	4
	<b>Вступ</b>	1	1
1.	Розрахунок чисельності населення і визначення середньої витрати побутових стічних вод	4	3
1.1.	Визначення витрат промислових стічних вод від пром підприємств	4	3
1.2.	Проектування водовідвідної мережі	1	5

Продовження табл.

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
2.	Гідравлічний розрахунок головного колектора	2	5
2.1.	Складання таблиць розподілу стічних вод у головному колекторі	2	2
2.2.	Побудова поздовжнього профілю головного колектора	1	5
3.	Розрахунок дюкера	3	4
	<b>Висновки</b>	1	2
	<b>Список літератури</b>	1	
	<b>Всього за КР</b>	20	30

### 2.7. Самостійна робота студентів

<b>№ п/п</b>	<b>Форми самостійної роботи</b>	<b>Кількість годин</b>
1.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до тестування за <i>ЗМ 1.1. Загальні відомості про водовідвідні мережі і споруди</i>	24
2.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до тестування за <i>ЗМ 1.2. Влаштування, моделювання та оптимізація роботи водовідвідних мереж та споруд</i>	24
3.	Виконання Курсової роботи	30
4.	Вивчення окремих теоретичних питань, систематизація знань та підготовка до іспиту	3
	<b>ВСЬОГО за Модуль 1. Водовідвідні мережі і споруди</b>	81

### 3. ЗАСОБИ КОНТРОЛЮ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ

#### Види та засоби контролю виконання курсової роботи

(денна форма навчання)

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
<b>Поточний контроль виконання курсової роботи</b>	
1 етап – Проектування водовідвідної мережі. Розрахунок чисельності населення і середньої витрати стічних вод. Гідравлічний розрахунок головного колектора	30
2 етап - Побудова поздовжнього профілю головного колектора. Розрахунок дюкера.	30
<b>Підсумковий контроль виконання курсової роботи</b>	
Захист курсової роботи	40
<b>Всього</b>	<b>100%</b>

#### *Види та засоби контролю за Модулем 1*

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, КР)	Розподіл балів, %
Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1. тестування	15
ЗМ 1.2. тестування	15
КР, індивідуальний захист	30
Підсумковий контроль ІСПИТ, (білети або тестування)	40
<b>Всього за модулем</b>	<b>100%</b>

#### *Порядок поточного оцінювання знань студентів*

Поточне оцінювання здійснюють з метою перевірки рівня підготовленості студента до виконання практичних занять та КР. Об'єктами поточного контролю є:

- 1) активність і результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни; відвідування занять;
- 2) виконання курсової роботи;
- 3) самостійне вивчення питань курсу;
- 4) успішність виконання поточного контролю (контрольні роботи, тестування).

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом або його усної відповіді за усіма зазначеними критеріями. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку.

## ***Контроль систематичного виконання практичних занять і самостійної роботи***

Оцінювання проводять за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною додатковою літературою з питань, що розглядаються;
- 4) уміння професійно поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, вирішенні завдань, проведенні технологічних розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, і завдань, винесених на розгляд в аудиторії;
- 5) логіка, структура, стиль викладання матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, узагальнити інформацію та зробити висновки.

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом або його усної відповіді за всіма п'ятьма зазначеними критеріями. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку.

При оцінюванні увагу приділяють також їх якості і самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

### ***Критерії оцінювання курсової роботи***

Контроль виконання курсової роботи здійснюється протягом семестру. Курсова робота завдання складається з чотирьох розділів. При оцінюванні виконання першого і другого розділу на нього припадає по 30% від загальної суми балів, відведених на оцінювання виконання індивідуального завдання, на третій і четвертий розділи відповідно по 30% від загальної суми балів. Захист роботи - 40% від загальної суми балів, відведених на оцінювання виконання курсової роботи.

Курсову роботу оцінюють за такими критеріями:

- 1) самостійність виконання;

- 2) логічність і послідовність викладання матеріалу;
- 3) повнота розкриття теми;
- 4) використання й аналіз додаткової інформації;
- 5) успішний захист роботи;
- 6) якість оформлення.

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом за всіма шістьма зазначеними критеріями та його захист. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

Захист курсової роботи проводять наприкінці другого змістового модуля, який є умовою допуску до підсумкового контролю (екзамену).

### ***Проведення поточного контролю***

Поточний контроль (тестування або контрольна робота) здійснюють та оцінюють за питаннями, які винесено на лекційні заняття, самостійну роботу та практичні заняття. Поточний контроль проводять у письмовій формі після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал і виконані самостійні завдання в межах кожної теми змістового модуля. Поточний контроль проводиться у вигляді контрольної роботи №1 або тестування (змістовий модуль 1.1), контрольної роботи №2 або тестування (змістовий модуль 1.2). Даний вид контролю передбачає виявлення ступеня опанування студентом матеріалу лекційного модуля і вміння застосовувати його для вирішення практичних питань.

У відповідності до програми навчальної дисципліни „Водовідвідні мережі і споруди” контрольні роботи проводять на останньому практичному занятті відповідного змістового модуля. Загальна тривалість тестових контрольних робіт - 2,0 години (по 1,0 години на кожну).

#### **Проведення підсумкового письмового екзамену**

До підсумкового контролю допускають студентів, які набрали з курсової роботи більше 50% балів від загальної кількості з дисципліни, та більше 50% від кількості балів поточного контролю за внутрішнім вузівським рейтингом

або системою ECTS, або мають позитивні оцінки з поточного модульного контролю (за національною системою).

Екзамен здійснюють у письмовій формі за екзаменаційними білетами або тестовими завданнями:

– екзаменаційний білет складається з 2-х теоретичних питань та задачі, за кожну правильну, повну відповідь студент отримує по 15%, а за вірне розв'язання задачі 10% від загальної суми балів, що складає 40%.

– сума балів тестових завдань, що також містять задачі становить 40% від загальної суми балів екзамену.

Підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання і в системі ECTS згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів Академії в систему оцінювання за шкалою ECTS (табл.2.3).

**Таблиця 2.3 - Шкала перерахунку оцінок результатів навчання в різних системах оцінювання**

Система оцінювання	Шкала оцінювання						
Внутрішній вузівський рейтинг, %	100-91	90-71		70-51		50-0	
Національна 4-бальна і в системі ECTS	5 відмінно A	4 добре B,C		3 задовільно D E		2 незадовільно FX,F	
Внутрішній вузівський рейтинг у системі ECT8, %	100-91	90-81	80-71	70-61	60-51	50-26	25-0
Національна 7-бальна і в системі ECTS	відмінно A	дуже добре B	добре C	задовільно	достатньо E	незадовільно* FX*	незадовільно F**
ECTS, % студентів	A 10	B 25	C 30	25	E 10	FX*	F**
						не враховується	

\* з можливістю повторного складання

\*\* з обов'язковим повторним

За допомогою цієї шкали оцінки досягнень студентів легко трансформуються із внутрішньої вузівської системи оцінювання знань, умінь, навичок у національну, європейську (ECTS) і в зворотному напрямку.

#### 4. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

№ п/п	Бібліографічні описи. Інтернет адреси	ЗМ де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література</b>		
	С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.В. Ласков, В.И. Калицун. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: Стройиздат, 1996.	1,2
	В.И. Калицун. Водоотводящие системы и сооружения. - М.: Стройиздат, 1987.	1,2
	3. В.С. Дикаревский, А.М. Курганов и др. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. - Л.: Стройиздат, 1990.	1,2
	Абрамович И.А. Новая стратегия проектирования и реконструкции систем транспортирования сточных вод. – Харьков, 2005. – 288 с.	1,2
	Ботук Б.О., Ржевский Б.Н., Федоров Н.Ф. «Канализационные сети». - М.:Стройиздат, 2006-252с.	1,2
	Орлов В. О., Шевчук Б. И. Интенсификация работы водоочистных сооружений,— К. : Будивельник, 1989,—128 с.	1,2
	Яковлев С.В., Карелин Я.А., Жуков А.И., Колобанов С.К. Канализация. - М.: Стройиздат, 1999.	1,2
	Лихачев Н.И., Ларин И.И., Хаскин С.А.и др.; под ред. В.Н.Самохина. Канализация населенных мест и промышленных предприятий/ - 3-е изд., переработанное и дополненное- М.:Стройиздат, 1991.	1,2
	Дикаревский В.С., Курганов А.М., Нечаев А.П., Алексеев М.И. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. - Л.:Стройиздат, 1990.- 224 с.	1,2
	Федоров Н.Ф., Курганов А.М., Алексеев М.И. Канализационные сети. Примеры расчета: Учебное пособие для вузов.- 3-е изд., переработанное и дополненное - М.:Стройиздат, 1985.- 223 с.	1,2
<b>2. Додаткові джерела</b>		
1.	Строительные нормы и правила: СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения.- Введен 01.01.1986.- М.:ЦИТП Госстроя СССР, 1986.- 72 с.	1,2
2.	.А.Лукиных, Н.А. Лукиных. Таблицы для гидравлического расчета сетей и дюкеров по ф-ле акад. Н.Н. Павловского. – М.: Стройиздат, 1967. – 152 с.	1,2
3.	СНиП 2.04.02-84. Строительные нормы и правила. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. – 136 с.	1,2
.	Канализация населенных мест и промышленных предприятий. правочник проектировщика. - М.: Стройиздат, 1981.	1,2
<b>3. Методичне забезпечення</b>		
.	Методичні вказівки до виконання курсової роботи, практичних занять і самостійних робіт з дисципліни „Водовідвідні мережі і споруди” (для	1,2



№ п/п	Бібліографічні описи. Інтернет адреси	ЗМ де застосо- вується
	студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення») / Укл: Тихонюк - Сидорчук В.О., Ковальова О.О. – Харків: ХНАМГ, 2012. - 56 с.	
.	Методичні вказівки до виконання самостійної роботи і практичних занять з дисципліни «Водовідведення» та дипломного проектування (для студентів 4, 5 курсів денної та 4, 6 курсів заочної форм навчання спеціальностей 6.092600, 7.092601 - “Водопостачання та водовідведення”) / Укл.: Козловська С.Б., Ковальова О.О. – Харків: ХНАМГ, 2008. – 34 с.	1,2

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни

**«Водовідвідні мережі і споруди»**

(для студентів 4 курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.060103

«Гідротехніка (водні ресурси)»)

Укладач: **ТИХОНЮК-СИДОРЧУК** Вікторія Олегівна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2012, поз. 63 Р

---

Підп. до друку 31.01.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60х84/16

Ум. друк. арк. 1,1

Зам. № 7972

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.